

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2001年3月22日 (22.03.2001)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 01/20769 A1

(51) 国際特許分類: H02P 9/30

(21) 国際出願番号: PCT/JP99/04950

(22) 国際出願日: 1999年9月10日 (10.09.1999)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 岩谷史朗 (IWATANI, Shiro) [JP/JP]; 渡辺寛典 (WATANABE, Hiroyumi) [JP/JP]; 鴻和達樹 (KOUWA, Tatsuki) [JP/JP];

(74) 代理人: 弁理士 曾我道照, 外 (SOGA, Michiteru et al.); 〒100-0005 東京都千代田区丸の内三丁目1番1号 国際ビルディング8階 曾我特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国(国内): IN, JP, KR, US.

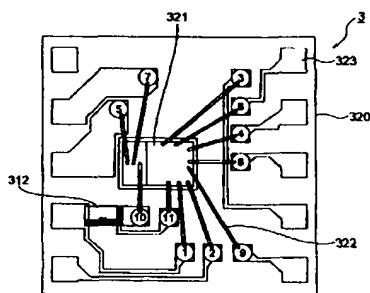
(84) 指定国(広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

添付公開書類:  
— 國際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイドノート」を参照。

(54) Title: AUTOMOTIVE DYNAMO CONTROLLER

(54) 発明の名称: 車両用交流発電機の制御装置



(57) Abstract: An automotive dynamo controller comprises a storage battery rechargeable by the output from an alternating-current generator provided with a field coil; means for controlling the current flowing to a field coil based on the voltage detected at the terminals of the storage battery charged by the output voltage from the alternating-current generator; and means for detecting the current flowing to the field coil by a current-detection resistor so as to limit the current to a predetermined value according to the result of detection. The current-detection resistor is a printed thick-film resistor, and the electric circuit including the other means is formed into an integrated circuit.

(57) 要約:

界磁コイルを有する交流発電機の発電出力に基づいて充電される蓄電池と、交流発電機の出力電圧による蓄電池の端子電圧の検出結果に基づき界磁コイルに流す電流を調整して交流発電機の発電出力定値に調整する電圧調整手段と、界磁コイルに流れる電流を界磁電流検出抵抗で検出し、検出結果に合わせて電流を所定値に制限する界磁電流制限手段とを備え、界磁電流検出抵抗を厚膜印刷抵抗にて形成し、この厚膜印刷抵抗以外の各手段の電子回路を集積回路で構成した。

WO 01/20769 A1

## 明細書

## 車両用交流発電機の制御装置

技術分野

本発明は、車両に搭載された交流発電機の内部に収納され、発電機出力を制御する電子制御回路をセラミック基板上にモノリシックICチップ化して構成する。

背景技術

従来、回路素子にディスクリート部品を使用し、配線基板上に実装した車両用交流発電機の制御装置として図3にその回路構成を示すものがある。この制御装置はエンジン駆動と共に発電動作を開始する電機子コイル101、界磁コイル102から構成された交流発電機1、発電出力を電機子コイル101より取り出して整流し、蓄電池4或いは図示しない電気負荷に供給する整流器2、蓄電池4の端子電圧を検出し、この検出電圧に基づいて交流発電機1の出力電圧を調整する電圧調整器3a及び界磁コイル102に流れる界磁電流を検出し、この検出電流に基づいて界磁電流を制限する界磁電流制限器3bを含む制御部3より構成される。

尚、5はエンジンを始動時させるためのキースイッチであり、このキースイッチ5をON動作することで蓄電池4より界磁コイル102に電流が流れ初期励磁がなされる。

電圧調整器3aの構成として、キースイッチ5を通した蓄電池4の正極と接地との間に動作抵抗301とゼナーダイオード302とを直列に接続し、動作抵抗301とゼナーダイオード302の接続点Pよりゼナーダイオード302のブレークダウン電圧で決まる定電圧Aを取り出す定電圧回路、整流器2の正側出力端子201と負側出力端子202間に直列接続され整流器2の出力電圧を分圧する分圧抵抗303、304から構成される分圧回路、分圧回路より分圧電圧Vdを負側入力端子（-）に印加し、正側入力端子（+）に一定の基準電圧V<sub>REF1</sub>を印加し、分圧電圧Vdと基準電圧V<sub>REF1</sub>との大小関係に応じて出力端子をH或

いはLとする第1のコンパレータ307、第1のコンパレータ307の出力端子がHの時にON動作して蓄電池4より界磁電流を界磁コイル102に流す出力トランジスタ311、正側ラインと出力トランジスタ311のコレクタ間に逆方向に接続され、界磁電流遮断時に発生するサージ電流を抑制するサブレッシュショーダイオード310、キースイッチ5の出力側と出力トランジスタ311のベース間に接続され、界磁コイル102の初期励磁時に出力トランジスタ311のベースに流すベース電流を制限するベース抵抗309より構成されている。

界磁電流制限器3bは、定電圧Aを所定の抵抗比で分圧し所定の基準電圧 $V_{REF2}$ を生成する分圧抵抗305、306から構成される分圧回路、出力トランジスタ311のエミッタと接地間に接続され、エミッタに流れる界磁電流を電圧V1に変換して検出する界磁電流検出抵抗312、正側入力端子(+)に基準電圧 $V_{REF2}$ を、負側入力端子(-)に電圧V1を印加し、電圧V1が基準電圧 $V_{REF2}$ より高くなったときに、出力端子をLにする第2のコンパレータ308より構成されている。

ここで、従来の車両用交流発電機の制御装置における動作の概要について説明する。

エンジン始動後において、蓄電池4の端子電圧の目安となる分圧電圧Vdが基準電圧 $V_{REF1}$ より上昇し過充電状態となると第1のコンパレータ307の出力端子はLとなり、出力トランジスタ311をOFFとし、界磁コイル102への界磁電流を遮断して発電出力を下げる。

この状態において、蓄電池4の端子電圧が低下し、分圧電圧Vdが基準電圧 $V_{REF1}$ より低下すると第1のコンパレータ307の出力端子はHとなり出力トランジスタ311をONにする。この結果、蓄電池4、界磁コイル102、出力トランジスタ311、界磁電流検出抵抗312、接地の通電ループが形成されて蓄電池4より界磁コイル102に界磁電流が流れ発電が行われ、発電出力が整流器2で整流されて蓄電池4に供給されて一定値、例えば14.5Vに充電される。

このように、出力トランジスタ311は蓄電池4の端子電圧の降下、上昇に応じてON/OFFを繰り返し界磁電流を断続制御して端子電圧を一定値に保つ。

界磁電流の断続に伴って界磁コイル 102 より発生するサージ電流はサブレッシュ・ショーンダイオード 310 で抑制され、電子回路への影響を抑える。

しかし、例えば、電圧調整器 3aにおいて蓄電池 4 の端子電圧を検出するラインが切断して分圧電圧  $V_d$  が 0 になると、第 1 のコンパレータ 307 の出力は H になりっぱなしとなり、交流発電機 1 は分圧電圧  $V_d$  を基準電圧  $V_{REF1}$  にするため出力トランジスタ 311 を通して過大な界磁電流を流し始める。

このとき、界磁電流は界磁電流検出抵抗 312 に流れて電圧 V1 の電圧降下が発生する。電圧 V1 は第 2 のコンパレータ 308 の負側入力端子 (−) に印加される。第 2 のコンパレータ 308 の正側入力端子 (+) には過大界磁電流を判定するための基準電圧  $V_{REF2}$  が印加されている。電圧 V1 が基準電圧  $V_{REF2}$  より高くなると第 2 のコンパレータ 308 の出力端子は L となる。

そのため、第 1 のコンパレータ 307 の H レベル出力は第 2 のコンパレータ 308 の出力端子に吸収されることで出力トランジスタ 311 のベース電流は遮断されて界磁電流も遮断されることで発電を停止し、交流発電機の焼損などを防ぐ。

従来の制御装置における電子機器の実装方式のように、プリント基板上に抵抗、コンデンサ、半導体素子などのディスクリート部品を取り付けると大きな実装面積が必要され、且つ、制御装置全体が大型化する。

しかも、車両制御の電子化に伴い車両交流発電機の出力制御の高精度が要求されるため、制御装置における電子回路の複雑化および高密度化が避けられない。

従って、このような電子回路をディスクリート部品をプリント基板に実装して構成しようとした場合、制御装置全体が大型化して交流発電機の小型化を制限するという不具合が生じる。

この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、回路基板を小型化できて交流発電機本体に内蔵させる際の支障が無くなり、且つ、交流発電機の界磁電流に合わせて界磁電流検出抵抗の定数の変更が容易となる交流発電機の制御装置を得ることを目的とする。

### 発明の開示

1. この発明は、界磁コイルを有する交流発電機の発電出力に基づいて充電される蓄電池と、交流発電機の出力電圧による蓄電池の端子電圧の検出結果に基づき界磁コイルに流す電流を調整して交流発電機の発電出力定値に調整する電圧調整手段と、界磁コイルに流れる電流を界磁電流検出抵抗で検出し、検出結果に合わせて電流を所定値に制限する界磁電流制限手段とを備え、界磁電流検出抵抗を厚膜印刷抵抗にて形成し、この厚膜印刷抵抗以外の前記各手段を電子回路を集積回路で構成したものである。
2. この発明は、厚膜印刷抵抗と集積回路を絶縁基板上に構成したものである。
3. この発明は、厚膜印刷抵抗を構成する抵抗体をトリミングして抵抗値を調整し、界磁電流検出値を調整するものである。
4. この発明は、交流発電機の出力に基づいて交流発電機の故障を検出し、警報を発する故障警報手段を集積回路にて構成したものである。

#### 図面の簡単な説明

図1は本発明の実施の形態1に係る車両用交流発電機の制御装置における制御部の集積回路化した場合の構成図である。

図2は本発明の実施の形態2に係る車両用交流発電機の制御装置の構成図である。

図3は従来の車両用交流発電機の制御装置の構成図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

##### 実施の形態1.

車両制御の電子化に伴い車両用交流発電機の出力制御の高精度が要求される。その要求に応えるべく制御装置における電子回路の複雑化、それに伴う基板上における回路構成の高密度化は避けられない。

そこで、本実施の形態では、図1に示すように、界磁電流検出抵抗312を除き、各電子回路、即ち、電圧調整器3a、界磁電流制限器3bを、放熱効果の高いセラミック基板320上にモノリシックICチップ321により集積して構成する。セラミック基板320においては、モノリシックICチップ321の周囲

に信号入出端子 323 がパターン化されて形成されている。各信号入出端子 323 はモノリシック IC チップ 321 の該当する電極とボンディングワイヤ 322 により接続されている。

ここで、高電流が流れ、且つ、抵抗値の高精度が要求される界磁電流検出抵抗 312 は、セラミック基板 320 上に印刷方式で形成された厚膜印刷抵抗体により構成される。

厚膜印刷抵抗体の抵抗値の精度は抗体の印刷精度に依存している。現状の技術では抵抗値の精度は ±20% が上限と言われている。しかし、要求される抵抗値の精度はこの値より大きい。

従って、厚膜印刷抵抗体の抵抗値を調整するトリミング方法として、レーザー光を抵抗体上を走査させて厚膜印刷抵抗体を気化させて除去する方法が一般的である。

他のトリミング方法として、アルミナの粉体を抵抗体に吹き付けて抵抗体を削り取るサンドブラスト法がある。

この様に本実施の形態 1 は、界磁電流制限器 3b における界磁電流検出抵抗 312 を除く各電子回路をモノリシック IC チップにてセラミック基板 320 上に構成し、また、界磁電流検出抵抗 312 を印刷方法にてセラミック基板 320 上に形成した。

この結果、回路の集積化により回路基板が縮小化される。更に、印刷方法にてセラミック基板 320 上に形成した界磁電流検出抵抗 312 の抵抗値は、印刷方法により抵抗体をセラミック基板 320 上に形成した後であっても、上記トリミング方法を用いることで、使用する交流発電機の界磁電流の仕様に合わせて容易に調整できる。

## 実施の形態 2.

上記実施の形態 1 では、制御部 3 における電圧調整器 3a 及び界磁電流制限器 3b を構成する電子回路をモノリシック IC チップに集積してセラミック基板 320 上に構成したが、従来の制御部の回路構成に図 2 に示すように交流発電機 1 の故障を警報する故障警報器 3c の電子回路をもモノリシック IC チップに集積

してセラミック基板320上に構成してもよい。

本実施の形態2における故障警報器3cは、交流発電機1の電機子コイル101より取り出した1相分の交流発電出力を整流するダイオード317、整流された発電出力を平滑するフィルタ313、平滑化された発電出力（直流化発電出力）を正側入力端子（+）に印加し、負側入力端子（-）に交流発電機1の故障に伴う発電出力の低下を判定する基準電圧 $V_{REF3}$ （ $V_{REF1} > V_{REF2} > V_{REF3}$ ）を印加した第3のコンパレ314、定電圧Aの印加端子と第3のコンパレータ314の出力端子の間に直列接続されたLED315および電流制限抵抗316より構成されている。

この故障警報器3cの動作として、交流発電機1に何らかの故障が生じると発電出力は低下する。そして、この発電出力の1相分を取り出しダイオード317、フィルタ313を通して直流化した後に直流化発電出力として第3のコンパレータの正側入力端子（+）に入力する。第3のコンパレータの負側入力端子（-）には基準電圧 $V_{REF3}$ が印加されいる。第3のコンパレータ314は基準電圧 $V_{REF3}$ と直流化発電出力を比較し、直流化発電出力が基準電圧 $V_{REF3}$ より低下した時点で出力端子がLとなる。その結果、定電圧AよりLED315、電流制限抵抗316を通して電流が流れることでLED315が点灯して発電機の故障を運転者に警報することで、容易に交流発電機の故障を認識できる。

産業上の利用の可能性

本発明は、車両に搭載した交流発電機の内部に収納され、発電機出力を制御する制御部の電子回路をモノリシック I Cチップ化してセラミック基板上に構成することで装置全体を小型化し、且つ、セラミック基板上に印刷方法で形成した界磁電流検出抵抗の抵抗値を交流発電機の界磁電流の仕様に合わせて調整する。

### 請求の範囲

1. 界磁コイルを有する交流発電機の発電出力に基づいて充電される蓄電池と、前記交流発電機の出力電圧による前記蓄電池の端子電圧の検出結果に基づき前記界磁コイルに流す電流を調整して前記交流発電機の発電出力定値に調整する電圧調整手段と、前記界磁コイルに流れる電流を界磁電流検出抵抗で検出し、検出結果に合わせて電流を所定値に制限する界磁電流制限手段とを備え、前記界磁電流検出抵抗を厚膜印刷抵抗にて形成し、この厚膜印刷抵抗以外の前記各手段を電子回路を集積回路で構成したことを特徴とする車両用交流発電機の制御装置。
2. 前記厚膜印刷抵抗と集積回路を絶縁基板上に構成したことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の車両用交流発電機の制御装置。
3. 前記厚膜印刷抵抗を構成する抵抗体をトリミングして抵抗値を調整し、界磁電流検出値を調整することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の車両用交流発電機の制御装置。
4. 前記交流発電機の出力に基づいて交流発電機の故障を検出し、警報を発する故障警報手段を集積回路にて構成したことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の車両用交流発電機の制御装置。

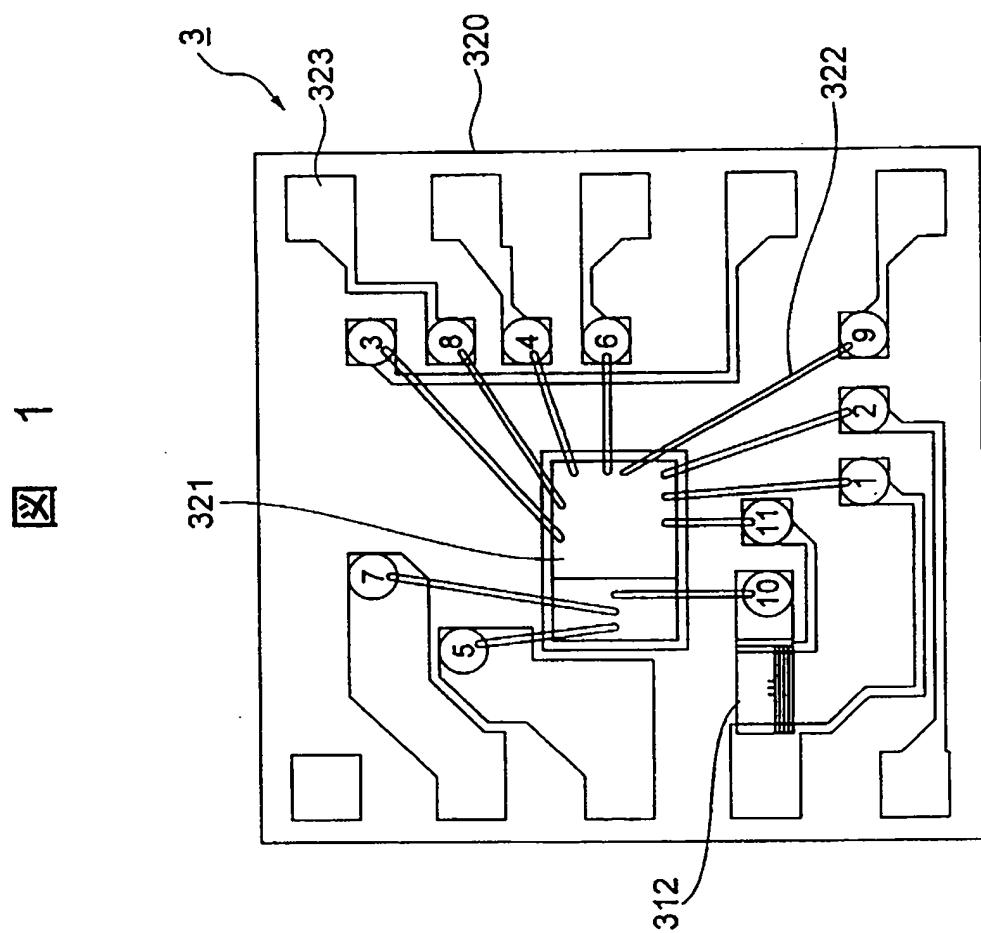


図 2

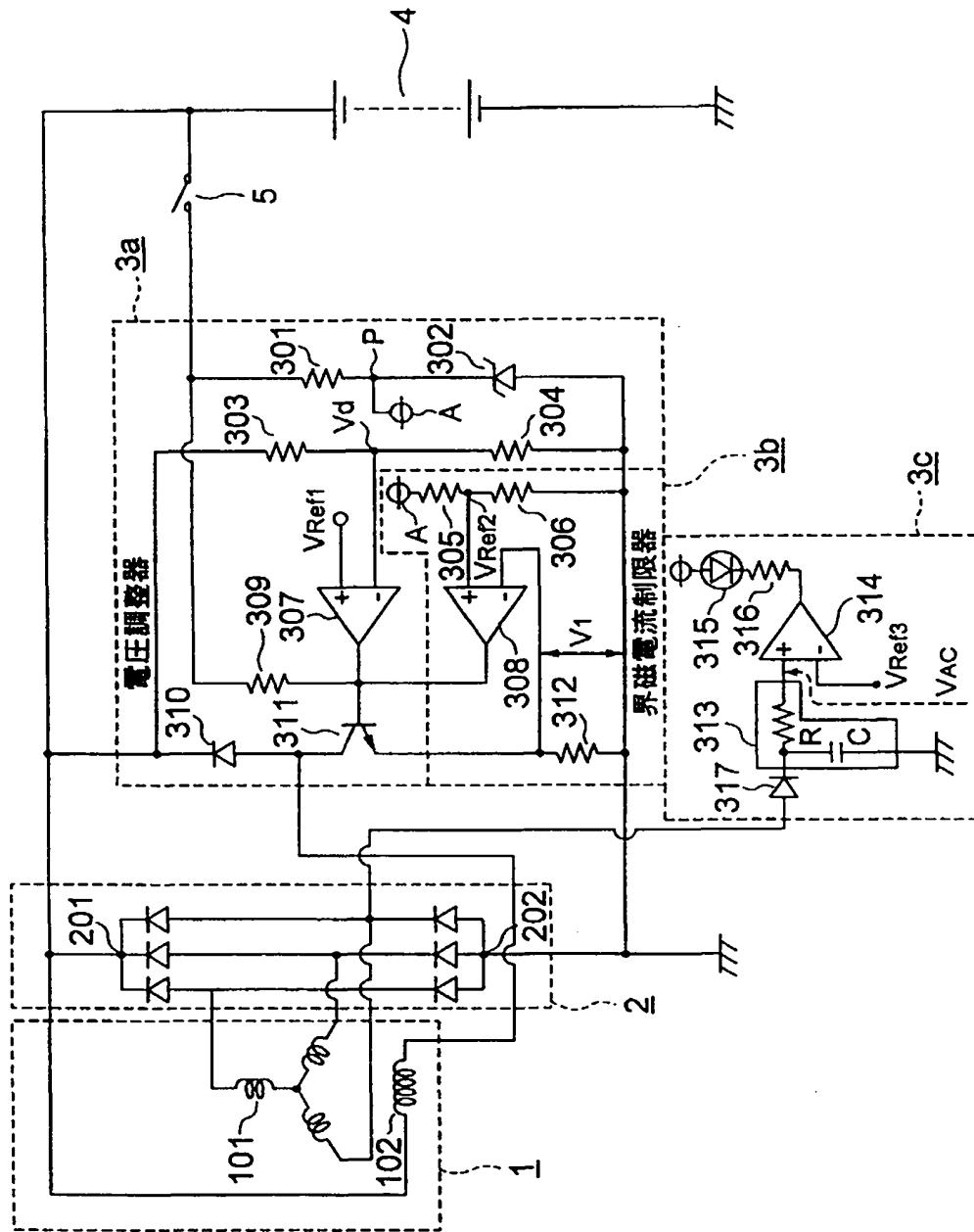
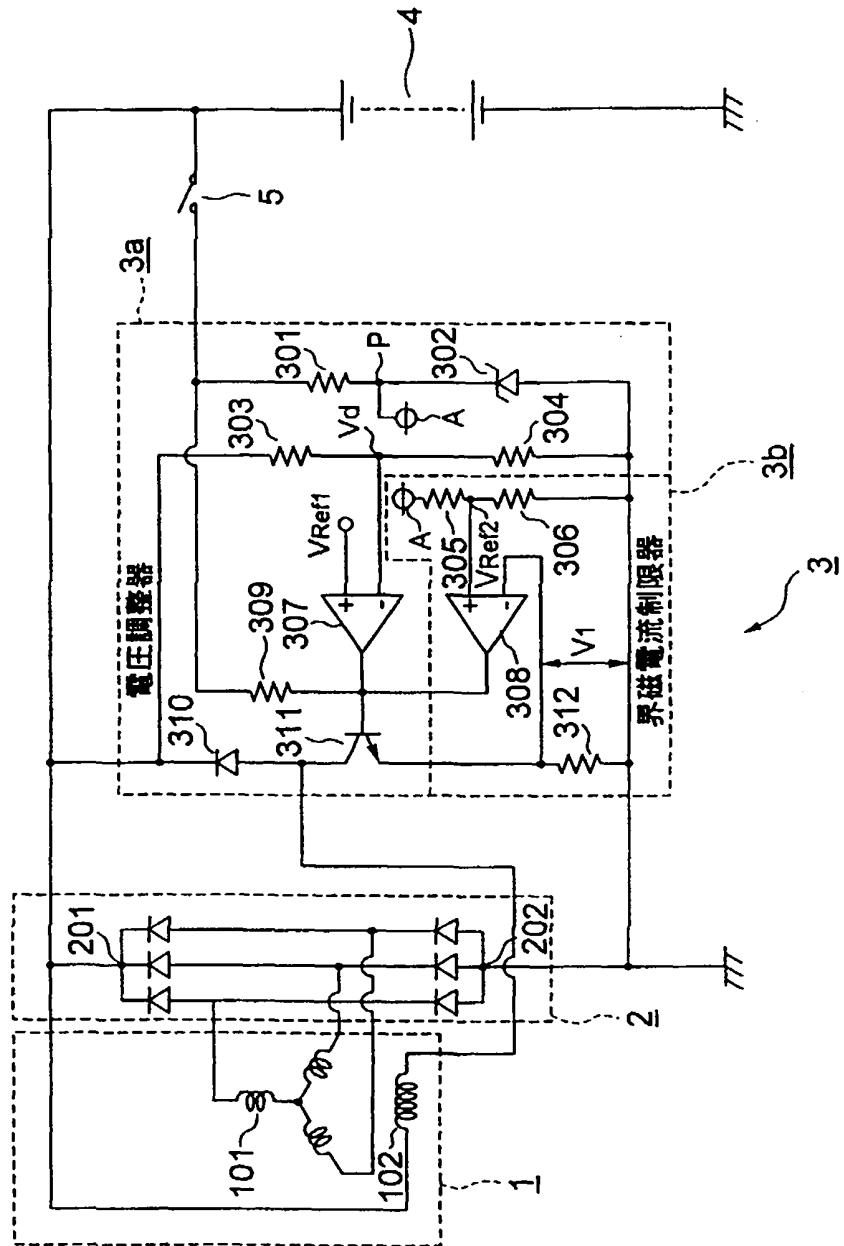


図 3



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/04950

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>6</sup> H02P9/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>6</sup> H02P9/30Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1999 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1996-1999  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 10-136697, A (Mitsubishi Electric Corporation), 22 May, 1998 (22.05.98) (Family: none)	1-4
Y	JP, 9-149693, A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 06 June, 1997 (06.06.97) (Family: none)	1-4
Y	JP, 5-198402, A (Mitsubishi Electric Corporation), 06 August, 1998 (06.08.98) (Family: none) Fig. 2	1-4
A	JP, 50-16862, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 21 February, 1975 (21.02.75) (Family: none)	1-4
A	US, 5, 770, 939 (Edwards), 23 June, 1998 (Family: none)	1-4

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
---	--

Date of the actual completion of the international search  
07 December, 1999 (07.12.99)Date of mailing of the international search report  
21 December, 1999 (21.12.99)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP99/04950

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. C1° H02P9/30

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. C1° H02P9/30

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1999年
日本国公開実用新案公報	1971-1999年
日本国登録実用新案公報	1996-1999年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 10-136697, A (三菱電機株式会社), 22. 5月. 1998 (22. 05. 98), (ファミリーなし)	1-4
Y	JP, 9-149693, A (三洋電機株式会社), 6. 6月. 1997 (06. 06. 97), (ファミリーなし)	1-4
Y	JP, 5-198402, A (三菱電機株式会社), 6. 8月. 1993 (06. 08. 98), (ファミリーなし) 図2	1-4
A	JP, 50-16862, A (松下電器産業株式会社), 21. 2月. 1975 (21. 02. 75), (ファミリーなし)	1-4

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 07. 12. 99	国際調査報告の発送日 21.12.99
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 山下喜代治 印 電話番号 03-3581-1101 内線 3356

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	U.S. 5,770,939 (Edwards) 23. 6月. 1998, (ファミリーなし)	1-4